

IGOR ROCHA NICZ

**ENRAIZAMENTO DE *Rhododendron simsii* Planch
(AZALÉIA) PELO USO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE
ÁCIDO NAFTALENO ACÉTICO EM TRÊS SUBSTRATOS**

**CURITIBA
2005**

IGOR ROCHA NICZ

**ENRAIZAMENTO DE *Rhododendron simsii* Planch
(AZALÉIA) PELO USO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE
ÁCIDO NAFTALENO ACÉTICO EM TRÊS SUBSTRATOS**

Monografia apresentada à Disciplina
Estágio em Botânica como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel
em Ciências Biológicas, pelo Setor de
Ciências Biológicas, Universidade
Federal do Paraná.

Orientadora: Professora Doutora Katia
Christina Zuffellato-Ribas.

**CURITIBA
2005**

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	2
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	8
4.1 PORCENTAGEM DE ESTACAS ENRAIZADAS.....	8
4.2 MÉDIA DO NÚMERO DE RAÍZES POR ESTACA.....	9
4.3 MÉDIA DO COMPRIMENTO DAS TRÊS MAIORES RAÍZES POR ESTACA	10
4.4 PORCENTAGEM DE ESTACAS VIVAS E MORTAS	11
4.5 MÉDIA DE ESTACAS BROTADAS	12
5.CONCLUSÕES	14
6. REFERÊNCIAS	15
7.ANEXOS	17

1.INTRODUÇÃO

A azaléia (*Rhododendron simsii Planch.*) pertence à família Ericaceae e é uma espécie ornamental muito cultivada no Brasil. Tem origem chinesa e é formada por hibridização e melhoramento. Possui folhas decíduas ou semi decíduas no inverno, florescendo no inverno ou outono e suas flores são coloridas, podendo ser brancas, vermelhas, rosas, e até listradas. As azaléias são normalmente cultivadas em vasos, apreciando solos ácidos porém férteis (LORENZI; SOUZA, 1995).

A propagação da azaléia se dá por meio de estacas e é normalmente feita para fins comerciais, sendo seu maior sucesso em estacas semilenhosas. Entretanto o enraizamento de estacas desta espécie é difícil. As azaléias decíduas podem ser propagadas por outros métodos como mergulhia ou alporquia, porém nestes casos, o processo de enraizamento é mais demorado que o da maioria dos arbustos com flores e com pequena porcentagem de produção (CHALFUN et al., 1997).

As estacas podem ser retiradas em qualquer época, depois de iniciado o crescimento, mas normalmente enraizam melhor depois que a madeira está mais lignificada. É importante fixar as estacas sob ambiente bem úmido com nebulização de uma a duas vezes por dia, mas evitando sempre o excesso de umidade. É recomendável o emprego de reguladores vegetais, mais especificamente do grupo das auxinas, os quais induzem a uma maior porcentagem de formação de raízes e uniformidade de enraizamento, especificamente para o gênero *Rhododendron*, os autores recomendam a utilização de altas concentrações de ácido indol butírico (IBA) em talco ou em solução de 1000 a 2000 mgL⁻¹ (HARTMANN et al., 1997).

Em várias espécies vegetais o enraizamento é grandemente aumentado pela adição de auxinas sintéticas, sendo o IBA o fitorregulador de maior sucesso. O ácido naftaleno acético (NAA) é um composto um pouco mais tóxico que o IBA, devendo, por esse motivo, ser usado em concentrações menores que o IBA para não trazer danos a planta. O fitorregulador IBA é mais eficaz, porém mais caro que

o NAA, o que dificulta sua utilização comercial, (ALVARENGA e CARVALHO,1983).

Este trabalho tem como objetivo estudar, o enraizamento de estacas semilenhosas de azaléia (*Rhododendron simsii*), tratadas com diferentes concentrações de ácido naftaleno acético (NAA) e plantadas em diferentes substratos, para que posteriormente a uma análise minuciosa dos resultados obtidos, seja possível chegar a um entendimento comum sobre qual a concentração ideal do fitorregulador e substrato ideal para que ocorra uma otimização no enraizamento dessa espécie vegetal de interesse ornamental.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A espécie *Rhododendron simsii* pertence ao gênero *Rhododendron* e à família *Ericaceae* sendo chamada vulgarmente de azaléia. A azaléia é uma espécie de importância ornamental que, devido ao efeito decorativo de suas flores, é cultivada em jardins e interiores. Tem origem chinesa e é formada por hibridização e melhoramento. As azaléias são normalmente cultivadas em vasos, apreciando solos ácidos, porém férteis, onde o pH pode variar de 4 a 6, os autores ainda citam o ferro como um micronutriente essencial para o desenvolvimento do vegetal (LORENZI; SOUZA, 1995).

A utilização da propagação vegetativa mantém as características da planta matriz, pois utiliza clones da mesma, possibilitando assim a produção de produtos padronizados e de boa qualidade (EDMOND et al., 1957).

A propagação por estaquia é uma metodologia muito utilizada na multiplicação de várias espécies vegetais (CHALFUN et al., 1997) e é baseada na capacidade dos tecidos se regenerarem e assim emitirem raízes (PÁDUA, 1983). Entretanto, o enraizamento é, muitas vezes, difícil, com pequena porcentagem de pegamento, resultando em baixa produção de mudas (CHALFUN et al., 1997), o que, segundo LEE (1965), está relacionado ao tipo da espécie cultivada, bem como as condições do ambiente em que são conduzidas, tais como: tipo de substrato, umidade, temperatura, irrigação e luminosidade.

Segundo HARTMANN et al. (1997), a presença de folhas na estaca tem efeito benéfico, por serem fonte de auxinas e cofatores de enraizamento, que são translocados para a base das estacas, contribuindo para os processos morfogênético de formação de tecidos novos, como as raízes.

A eficácia no enraizamento de estacas tem a ver com a fase de desenvolvimento, idade e nutrição da planta matriz, idade e posição dos ramos, época de coleta da estaca, temperatura do solo e do ambiente, umidade relativa do ar e arejamento do meio de propagação, relação carboidrato/oxigênio,

correlação entre teor de amido na estaca e formação de calo, presença de inibidores endógenos e reguladores vegetais (FERRI, 1997.)

As reservas mais abundantes de carbono das estacas se correlacionam com as maiores porcentagens de enraizamento e sobrevivência de estacas, portanto a verdadeira importância dos carboidratos na formação de raízes é a de servir como fonte de carbono para a biossíntese de proteínas, já que são necessários energia e carbono para a formação de raízes (FACHINELLO et al., 1995).

Um grande número de fatores de natureza endógena e exógena, afeta a iniciação e o desenvolvimento de raízes adventícias. Dentre estes, o balanço hormonal no tecido tem sido apontado como de grande importância, especialmente no que se refere ao teor de auxinas. As auxinas são mencionadas por diversos autores como efetivos indutores da formação de raízes adventícias, sendo que a utilização de auxinas sintéticas favorece não somente a rizogênese em estacas, como também permite a melhoria da qualidade do sistema radicial adventício (JARVIS, 1986; BLAZICH, 1988; HARTMANN et al, 1997).

LEE et al., (1978) comparam o efeito de IBA (ácido indol butírico), NAA (ácido naftaleno acético) e IAA (ácido indol acético) na formação de raízes em hipocótilo de feijão mungo e verificaram que os melhores resultados foram conseguidos com o uso da auxina sintética NAA, seguido de IBA.

As formas de aplicação do fitorregulador podem ser de vários tipos, sendo os mais usuais o uso de talco e solução. No talco deve-se mergulhar a base da estaca no pó e a vantagem desse método é que pode ser facilmente aplicado e encontrado comercialmente, porém pode apresentar desuniformidade nos resultados, pois a quantidade de fitorregulador que se adere na base da estaca é variável, dependendo da umidade presente na mesma. Nas soluções, a quantidade de fitorregulador aplicada é mais uniforme, as altas concentrações do fitorregulador são aplicadas num tempo de imersão que pode variar de 5 a 15 segundos, enquanto que baixas concentrações podem ser aplicadas num tempo que pode variar de 6 a 24 horas (PAES, 2002).

Além do balanço hormonal e fatores nutricionais da planta matriz, os tipos de substrato também são apontados como fatores importantes na obtenção de raízes. Estes devem sustentar a estaca durante o período de enraizamento, proporcionar teor de umidade adequado, a porosidade ideal facilita o enraizamento e evita o desenvolvimento de doenças, permitindo boa oxigenação próxima a base da estaca (MARCO et al., 1998; ANDRADE NETO et al, 1999).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Estacas semilenhosas com aproximadamente 8 a 10 centímetros foram retiradas de brotações do ano de azaléia (*Rhododendron simsii*) coletadas no mês de julho de 2005, nos jardins do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

As estacas foram confeccionadas cortando-se a base em bisel e mantendo-se duas folhas reduzidas a metade. Em seguida as estacas foram desinfestadas com hipoclorito de sódio a 0,5%, durante quinze minutos e lavagem posterior em água corrente .

Para os tratamentos das estacas, as bases das mesmas foram imersas em solução com o fitorregulador por 10 segundos. As estacas foram plantadas em tubetes de polipropileno com capacidade de 53cm³, preenchidos com os três diferentes substratos (coxim, casca de arroz carbonizada e vermiculita de granulometria média) e mantidas em casa-de-vegetação climatizada com nebulização intermitente (Anexo 4), por um período de 60 dias.

O experimento foi feito num delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 4 repetições, sendo 20 estacas por repetição, nos três substratos diferentes, totalizando 80 estacas por tratamento e 320 estacas por substrato, sendo 960 o número total de estacas. Diferentes concentrações de NAA em solução foram utilizadas, sendo 0, 1000, 2000 e 4000 mgL⁻¹.

Na avaliação, foram considerados a porcentagem de estacas enraizadas, vivas, com calos e mortas, além do número e comprimento das raízes por estaca.

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PORCENTAGEM DE ESTACAS ENRAIZADAS

Pela Tabela 1, observa-se que para o substrato vermiculita, não existe diferença significativa entre os tratamentos, o que significa que para qualquer concentração do fitorregulador o resultado será o mesmo, logo recomenda-se nesse caso específico a não utilização de fitorregulador.

O melhor resultado obtido foi o T4 (4000 mgL⁻¹) no coxim (Anexo 1.a), onde observa-se uma crescente melhora no enraizamento desde o T1 (testemunha) até o T4, neste caso a melhora no enraizamento de acordo com a concentração de NAA pode ser explicada pelo poder de ação desse fitorregulador que, segundo ALVARENGA e CARVALHO (1983) é mais ativo que outras auxinas naturais presentes na estaca. Porém há uma peculiaridade pois, se analisarmos a casca de arroz, T3 (2000 mgL⁻¹) apresenta também um resultado satisfatório o que segundo MAUAD, (2003) pode ser explicado pelo fato de que esse substrato possui uma baixa densidade e uma grande quantidade de macroporos, propiciando assim um melhor escoamento do excesso de água, favorecendo o desenvolvimento radicial.

Tabela 1 . Resultados obtidos para porcentagem de estacas enraizadas de *Rhododendron simsii* nos 3 diferentes substratos.

Tratamentos	vermiculita	coxim	casca de arroz carbonizada
T1 (testemunha)	15,0 a	6,2 d	13,7 b
T2 (1000 mgL ⁻¹)	17,5 a	16,2 b	11,2 c
T3 (2000 mgL ⁻¹)	11,2 a	17,5 c	28,7 a
T4 (4000 mgL ⁻¹)	8,7 a	32,5 a	23,7 d
Média Geral	13,1	18,1	19,4

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.2 MÉDIA DO NÚMERO DE RAÍZES POR ESTACA

Observando a Tabela 2 nota-se que, para o substrato vermiculita embora o melhor resultado seja observado em T3 (2000mgL^{-1}), este resultado não difere significativamente de T1 (testemunha), logo nesse caso, não é recomendável a utilização do fitorregulador já que com a utilização do fitorregulador em tal concentração acarreta em custo adicional desnecessário.

Fato semelhante acontece no coxim, porém nesse caso apesar de haver uma melhora nos resultados entre o tratamento T1 e T4 (4000mgL^{-1}), podemos notar que há diferença significativa apenas entre o T3 e T4, optando-se nesse caso pelo T4.

Comparando os tratamentos na casca, notamos que T2 (Anexo 1.b) é a melhor opção já que existe diferença significativa entre todos os tratamentos.

Pode-se notar que tanto na casca quanto no coxim, o aumento na concentração do fitorregulador aumenta a média de raízes por estaca, em MAUAD (2003), essa otimização no resultado ocorre também.

Provavelmente esse aumento gradativo se dá pelo fato de com o aumento da concentração do fitorregulador, maior a quantidade de NAA livre na solução e quanto maior a quantidade de fitorregulador livre, maior será o efeito causado e maior será a emissão de raízes pelo vegetal.

Tabela 2. Resultados obtidos para a média do número de raízes por estaca de *Rhododendron simsii*.

Tratamentos	vermiculita	coxim	casca de arroz carbonizada
T1 (testemunha)	10,0 abc	3,5 c	3,8 d
T2 (1000mgL^{-1})	8,8 ab	9,8 bc	8,6 a
T3 (2000mgL^{-1})	11,3 bc	10,3 bc	6,8 c
T4 (4000mgL^{-1})	3,2 a	21,6 a	7,0 b
Média Geral	8,3	11,3	6,5

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

4.3 MÉDIA DO COMPRIMENTO DAS TRÊS MAIORES RAÍZES POR ESTACA

A maior média no comprimento das 3 maiores raízes foi observada em T4 no substrato coxim. Este substrato foi o melhor observado numa análise geral, notamos que existe diferença entre T1 e T4, ou seja, opta-se pelo T4 pois apesar de ter um custo adicional, este custo vale a pena, já que foi constatada diferença significativa entre os tratamentos.

Na vermiculita os resultados foram pouco satisfatórios, não apresentando diferença entre a testemunha e o T4, nesse caso seria aconselhável não usar fitorregulador.

Na casca de arroz, o tratamento 2 foi o melhor, e para esse substrato o fitorregulador na concentração de 1000 mgL^{-1} seria o recomendado, pois nota-se diferença entre os tratamentos T 1 e T 2.

Tabela 3 . Resultados obtidos para a média do comprimento das 3 maiores raízes por estaca de *Rhododendron simsii*.

Tratamentos	vermiculita	coxim	casca de arroz carbonizada
T1 (testemunha)	0,9 a	0,5 c	0,4 c
T2 (1000 mgL^{-1})	1,6 a	1,0 b	1,4 a
T3 (2000 mgL^{-1})	1,6 a	1,0 b	0,9 b
T4 (4000 mgL^{-1})	0,3 a	2,2 a	1,0 b
Média Geral	1,1	1,2	0,9

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.4 PORCENTAGEM DE ESTACAS VIVAS E MORTAS

Analisando a Tabela 4 nota-se que a maior porcentagem de estacas vivas ocorre no T2 (1000mgL^{-1}) no substrato vermiculita, fato que é corroborado estatisticamente, também num contexto geral, a vermiculita foi o substrato onde houve maior sobrevivência das estacas. A menor taxa de sobrevivência das estacas foi observado no T 2, do coxim, onde a taxa de mortalidade foi de mais de 50% das estacas. Este substrato também apresentou num contexto geral a menor taxa de sobrevivência, a partir daí conclui-se que o coxim não é o melhor substrato para a sobrevivência das estacas.

Tabela 4. Resultados obtidos para estacas de *Rhododendron simsii* vivas nos 3 substratos diferentes.

Tratamentos	vermiculita	coxim	casca de arroz carbonizada
T1 (testemunha)	60,0 b	61,2 a	47,5 c
T2 (1000mgL^{-1})	68,7 a	26,2 d	52,5 a
T3 (2000mgL^{-1})	61,2 b	36,2 c	43,7 b
T4 (4000mgL^{-1})	63,7 b	28,7 b	31,2 d
Média Geral	63,4	38,1	43,7

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Resultados obtidos para a porcentagem de estacas de *Rhododendron simsii* mortas.

Tratamentos	vermiculita	coxim	casca de arroz carbonizada
T1 (testemunha)	25,0 b	32,5 d	38,7 c
T2 (1000 mgL ⁻¹)	13,7 a	57,5 a	36,2b
T3 (2000 mgL ⁻¹)	27,5 bc	46,2 c	27,5 d
T4 (4000 mgL ⁻¹)	27,5 bc	38,7 b	45,0a
Média Geral	23,4	43,7	37,0

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.5 MÉDIA DE ESTACAS BROTADAS

No tratamento T2 (Anexo 1.c) do substrato vermiculita aconteceu o melhor resultado com relação a estacas brotadas, e na média geral também se observa isso, a pior porcentagem de brotação ocorre no tratamento T2 do substrato coxim e este substrato é também o que possui na média geral a taxa mais baixa de estacas brotadas.

Com isso pode-se concluir que é recomendável para uma melhor brotação das estacas o tratamento 2 no substrato vermiculita. No coxim, o melhor resultado foi obtido na testemunha, porém este resultado não pode ser considerado satisfatório, pois ficou abaixo do pior resultado da vermiculita e na média da casca de arroz, então tanto o casca de arroz e o coxim não ficaram nem perto do esperado.

Tabela 6. Porcentagem de estacas de *Rhododendron simsii* brotadas.

Tratamentos	vermiculita	coxim	casca de arroz carbonizada
T1 (testemunha)	68,7 bc	55,0 a	51,2 b
T2 (1000 mgL ⁻¹)	80,0 a	31,2 d	57,5 c
T3 (2000 mgL ⁻¹)	63,7 bd	41,2 b	58,7 a
T4 (4000 mgL ⁻¹)	58,7 d	51,2 c	51,2 d
Média Geral	67,8	44,7	54,7

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o presente trabalho, foi possível concluir que:

- . *Rhododendron simsii* Planch não enraizou facilmente;
- . No substrato vermiculita não se recomenda a utilização de fitorregulador;
- . Para o substrato coxim aconselha-se a utilização de uma concentração entre 2000mgL^{-1} e 4000mgL^{-1} de NAA;
- . Para o substrato casca de arroz aconselha-se a utilização de uma concentração entre 1000mgL^{-1} e 2000mgL^{-1} de NAA.
- . Com relação ao substrato a ser utilizado, nota-se um maior enraizamento no substrato coxim.

6. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, L. R.; CARVALHO, V. D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. **Informe Agropecuário** , v.9,n 101, p47-55, 1983.

ANDRADE NETO. **Avaliação de substratos alternativos e tipos de adubação para a produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras , v. 23, n. 2, p. 270-280, 1999.

BLAZICH, F. A. **Chemicals and formulation used to promote adventitious rooting**. Portland: dioscorides, p 131-149, 1988.

CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A; CHALFUN JR, A; JESUS, A. M. dos S. Efeito da auxina e do anelamento no enraizamento de estacas semi lenhosas de azaléia **Lavras : Ciência e Agrotecnologia**,v .21 n. 4 ,p 516- 520 ,out/dez,1997

EDMOND, J. B.; SENN, T. L.; ANDREWS, F. S.; HALFACRE, R. G. **Fundamentals of horticulture**. 4 ed. New York: Mcgraw-Hill Book Company, 1957, p. 197-208.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A .; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. De L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: Universitária, 1995. 178p.

HARTMANN, H. T.;KESTER, D. E.; DAVIES JR.; GENEVE, R. L. **Plant Propagation: principles and pratctices**. 6 ed. New York: Englewood Clippis/Prentice Hall, 1997.

HILL, L. **Segredos da Propagação de Plantas**. São Paulo: Nobel, 1996.340p.

JARVIS, B. C. **Endogenous control of adventitious rooting in non-woody cuttings**. Martinus Nijhoff, 1986.p.191-222.

LEE, J. D. **The azalea book**. Tailandia: [s.n.], 461 p, 1965.

LEE, L. S.; CHEN, Y. M.; C. W. **Studies on the formation of adventitious roots initial in mung bean hypocotyl**. Taiwan, Taipei, v. 23, p. 115-122, 1978.

LORENZI, H. e SOUZA, H. M. de **Plantas Ornamentais no Brasil: Arbustivas, Herbáceas e Trepadeiras**. Nova Odessa/SP: plantarum, 1995.720p.

MARCO, C. A.; KERSTEN, E.; SILVA, J. G. C. da. **Influência do ethephon e do ácido indolbutírico no enraizamento de estaca de ramos de goiabeira (*Psidium guajava* L.)**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 221-224, 1998.

PADUA, T . de. **Propagação de árvores frutíferas**. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, n.101, 1983, p. 11-19.

PAES, E. da G. B. **Dissertação de mestrado apresentado ao Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná – Enraizamento de estacas de kiwizeiro com fitorreguladores nas quatro estações do ano**. Curitiba, 2002.

7.ANEXOS

Anexo 1 Estaca enraizada do tratamento 4(4000 mgL⁻¹), do substrato coxim.



Anexo 2. Estaca enraizada do tratamento 2(1000mgL⁻¹) no substrato casca de arroz carbonizada.



Anexo 3. Estaca enraizada do tratamento 2(1000mgL⁻¹) no substrato vermiculita.



Anexo 4, Detalhe dos tubetes na casa de vegetação.

